

FUEL REFORMING APPARATUS

Publication number: JP2000063105 (A)

Publication date: 2000-02-29

Inventor(s): TACHIARA TAKAHIRO; KOTANI YASUNORI; MATSUDA KAZUTO; IZEKI EIJI

Applicant(s): HONDA MOTOR CO LTD

Classification:

- International: C01B3/38; H01M8/06; C01B3/00; H01M8/06; (IPC1-7): C01B3/38; H01M8/06

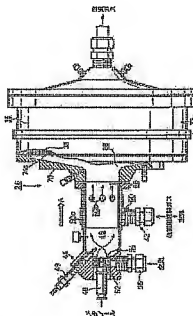
- European:

Application number: JP19980228423 19980812

Priority number(s): JP19980228423 19980812

Abstract of JP 2000063105 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel reforming apparatus capable of corresponding to load variation of fuel cell in good responsiveness and effectively simplify the constitution. **SOLUTION:** This reformer 25 is equipped with a reforming chamber 36 in which a reforming catalyst layer 38 is arranged and a combustion mechanism 44 for starting for carrying out combustion in a combustion chamber 46 communicating with the reforming chamber 36 and directly feeding combustion gas for heating to the reforming catalyst layer 38 in starting. The combustion mechanism 44 is equipped with an injector 48 capable of feeding fuel for reforming atomized in the reforming chamber 36.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-63105

(P2000-63105A)

(43) 公開日 平成12年2月29日 (2000.2.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターボコ [*] (参考)
C 0 1 B 3/38		C 0 1 B 3/38	4 G 0 4 0
H 0 1 M 8/06		H 0 1 M 8/06	G 5 H 0 2 7

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-228423
 (22) 出願日 平成10年8月12日 (1998.8.12)

(71) 出願人 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (72) 発明者 立原 隆宏
 埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本
 田技研研究所内
 (72) 発明者 小谷 保紀
 埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本
 田技研研究所内
 (74) 代理人 100077665
 弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

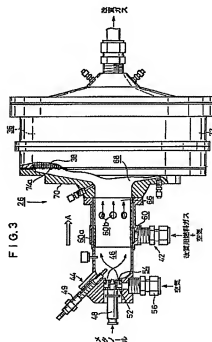
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料改質装置

(57) 【要約】

【課題】燃料電池の負荷変動に応答性よく対応することができるとともに、構成を有効に簡素化することを可能にする。

【解決手段】改質器26は、改質触媒層38が配置される改質室36と、この改質触媒層38の上流側に配置され、前記改質室36に連通する燃焼室46内で燃焼を行って始動時に該改質触媒層38に加温用燃焼ガスを直接供給するための始動用燃焼機構44とを備える。この燃焼機構44は、改質室36内に霧化された改質用燃料を供給可能なインジェクタ48を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】炭化水素を含む改質用燃料を改質することにより、水素を含む改質ガスを生成する燃料改質装置であって、

改質触媒部が配置される改質室と、
前記改質触媒部の上流側に配置され、前記改質室に連通する燃焼室内で燃焼を行って前記燃料改質装置の始動時に該改質触媒部に加温用燃焼ガスを直接供給するための始動用燃焼機構と、

を備えるとともに、
前記始動用燃焼機構は、前記改質室内に霧化された前記改質用燃料を供給可能な噴霧ノズルを備えることを特徴とする燃料改質装置。

【請求項2】請求項1記載の燃料改質装置において、前記炭化水素を供給する炭化水素経路と、前記炭化水素および水が混合された溶液を供給する水溶液経路とを、前記噴霧ノズルに選択的に連通自在な切り換えバルブを備えることを特徴とする燃料改質装置。

【請求項3】請求項1または2記載の燃料改質装置において、前記改質用燃料に水蒸気を混合して前記改質室に供給するための蒸発器と、

前記蒸発器内に、または前記燃焼器の近傍に蒸発用燃焼熱を供給する燃焼器と、

前記燃焼器に装着され、該燃焼器内に霧化された燃料を直接供給する噴霧ノズルと、
を備えることを特徴とする燃料改質装置。

【請求項4】請求項1または2記載の燃料改質装置において、前記改質用燃料に水蒸気を混合させて前記改質室に供給するための蒸発器と、

前記蒸発器に装着され、該蒸発器内に前記改質用燃料を直接供給するインジェクタと、
を備えることを特徴とする燃料改質装置。

【請求項5】炭化水素を含む改質用燃料を改質することにより、水素を含む改質ガスを生成する燃料改質装置であって、

改質触媒部が配置される改質室と、
前記改質用燃料に水蒸気を混合させて前記改質室に供給するための蒸発器と、

前記蒸発器に蒸発用燃焼熱を供給する燃焼器と、
前記燃焼器に装着され、該燃焼器内に霧化された燃料を直接供給する噴霧ノズルと、

を備えることを特徴とする燃料改質装置。

【請求項6】請求項5記載の燃料改質装置において、前記蒸発器に装着され、該蒸発器内に前記改質用燃料を直接供給するインジェクタを備えることを特徴とする燃料改質装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、炭化水素を含む改質用燃料を改質することにより、水素を含む改質ガスを

生成する燃料改質装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電解質、例えば、固体高分子電解質膜を挟んでアノード側電極とカソード側電極とを対設した燃料電池セルを、セパレータによって挟持して複数積層することにより構成された燃料電池スタックが開発され、種々の用途に実用化されている。

【0003】この種の燃料電池スタックは、炭化水素、例えば、メタノール水溶液の水蒸気改質により生成された水素を含む改質ガス（燃料ガス）をアノード側電極に供給するとともに、酸化剤ガス（空気）をカソード側電極に供給することにより、前記水素ガスがイオン化して固体高分子電解質膜内を流れ、これにより燃料電池の外部に電気エネルギーが得られるように構成されている。

【0004】上記のような燃料電池システムは、図13に示すように、メタノールタンク1および水タンク2から供給されるメタノールおよび水の混合液を水蒸気化させる蒸発器3と、この蒸発器3に燃焼熱を供給する触媒燃焼器4と、前記蒸発器3からメタノールおよび水蒸気が導入されてこのメタノールを改質する改質器5と、前記改質器5で生成された水素ガスを含む改質ガスと酸化剤ガスである空気とが供給される燃料電池スタック6とを備えている。

【0005】ところで、上記の燃料電池システムでは、燃料電池スタック6の負荷（出力）が増加する際に蒸発器3で蒸発させるメタノール水溶液（改質用燃料）を増量させる必要がある。しかしながら、蒸発器3が触媒燃焼器4から得ることができる燃焼熱は、燃料電池スタック6の運転状態によって決まっており、この触媒燃焼器4が所定の熱量を発生するまでに相当な時間がかかってしまう。これにより、負荷変動に対応して所定量のメタノール水溶液を蒸発させることができず、負荷変動に対する応答性が悪いという問題がある。

【0006】そこで、例えば、特開昭64-59778号公報に開示されているように、燃料電池と触媒燃焼器との間に配管した排出空気ラインの途上に、外部より管内の排出空気流中に助燃燃料を液状のまま注入する助燃燃料供給手段を設けた燃料電池設備が知られている。この従来技術では、メタノール改質を行っている状態で燃料不足が生じた際、助燃燃料を配管内に注入し触媒燃焼器で燃焼させてこの燃料不足を補うように動作するものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来技術では、実際上、150℃～200℃の温度の排出空気流中にメタノール（沸点が65℃）を液状のまま注入するため、この排出空気の温度が下がった場合や熱量が大幅に不足してメタノールを大量に注入した場合に、配管内に注入された全てのメタノールが蒸発化しきれないおそれがある。これにより、メタノールの一部

が液体のまま存在して必要な熱量を瞬時に得ることができないという問題や、あるいは、メタノールが液体のまま触媒燃焼器に入ってしまう触媒の温度コントロールが困難になるという問題が指摘されている。

【0008】本発明はこの種の問題を解決するものであり、負荷変動時に必要な量の改質用燃料を瞬時に改質室に供給することができ、しかも構成を簡素化することが可能な燃料改質装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に係る燃料改質装置では、改質触媒部が配置される改質室に連通する燃焼室内で燃焼を行って前記改質触媒部に加熱用燃焼ガスを直接供給する始動用燃焼機構が、前記改質室に霧化された改質用燃料を供給可能な噴霧ノズルを備えている。このため、噴霧ノズルから改質室内に微粒化された燃料が噴霧されて改質用燃料が微量され、特に負荷増加時に必要な量の前記改質用燃料を瞬時に供給することができる。これにより、簡単な構成で、所望の量の改質ガスを確実かつ迅速に生成することが可能になる。

【0010】ここで、噴霧ノズルには、切り換えバルブを介して炭化水素の供給と、前記炭化水素および水の混合液の供給とが選択的に行われる。

【0011】また、蒸発器に燃焼熱を供給する燃焼器には、前記燃焼器内に霧化された燃料を供給する噴霧ノズルが直接、あるいは、近接して設けられている。このため、噴霧ノズルから燃焼器内に微粒化された燃料が広角度で噴射され、受熱面積の拡大および伝熱面積の拡大が図られる。従って、燃料を瞬時に蒸発気化させることができ、熱量不足を迅速に回避することが可能になる。特に、噴霧ノズルを燃焼器に装着してこの燃焼器内に霧化された燃料を直接供給することにより、熱量不足を一層レスポンスよく補うことが可能になる。

【0012】さらにまた、蒸発器には、この蒸発器内に改質用燃料を直接供給するためのインジェクタが装着されている。これにより、燃料電池の負荷変動に対し、高精度な流量制御を一つのインジェクタで円滑に行うことができ、構成の簡素化が容易に図られる。しかも、インジェクタは、改質用燃料を微粒化させて広い角度で噴射することができるため、受熱面積および伝熱面積が大きくなる。従って、改質用燃料を急速に蒸発気化させることができ、負荷変動に対してレスポンスよく対応することが可能になる。

【0013】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1の実施形態に係る燃料改質装置10を組み込む燃料電池システム12の概略構成説明図である。燃料電池システム12は、炭化水素を含む改質用燃料を改質することにより水素ガスを生成する本実施形態に係る燃料改質装置10と、この燃料改質装置10から改質ガスが供給されるとともに、酸化剤ガスとして空気が供給され、前記改質ガス中

の水素と前記空気中の酸素とにより発電を行う燃料電池スタック14とを備える。炭化水素としては、メタノール、天然ガスまたはメタン等が使用可能である。

【0014】燃料改質装置10は、炭化水素、例えば、メタノールを貯留するメタノールタンク16と、燃料電池12から排出される生成水等を貯留する水タンク18と、前記メタノールタンク16および前記水タンク18からそれぞれ所定量のメタノールおよび水が供給されてメタノール水溶液を得る混合器20と、前記混合器20から供給されるメタノール水溶液を蒸発させるための蒸発器22と、前記蒸発器22に蒸発熱を供給する触媒燃焼器24と、前記蒸発器22から導入される水蒸気が混在されたメタノール（以下、改質用燃料ガスという）を改質して水素ガスを含む改質ガスを生成する改質器26と、この改質器26から導出される改質ガス中の一酸化炭素を除去するCO除去器28とを備える。

【0015】触媒燃焼器24とCO除去器28とは、空気供給器30からそれぞれ空気が供給されるとともに、改質器26と前記CO除去器28との間には、改質ガスの温度を低下させるための熱交換器32が配置されている。蒸発器22と改質器26と熱交換器32とCO除去器28と触媒燃焼器24とは、管体34を介して連結され、循環流路を構成している（図2参照）。

【0016】図3に示すように、改質器26は、改質室36に配置される改質触媒層（改質触媒部）38と、前記改質室36にメタノール水溶液、水蒸気および酸素含有ガス、例えば、空気を供給して前記改質触媒層38で酸化反応と改質反応とを同時に行わせるための供給機構42と、前記改質触媒層38の上流側に配置され、始動時に該改質触媒層38に加熱用燃焼ガスを直接供給するための始動用燃焼機構44とを備える。

【0017】図2および図3に示すように、燃焼機構44は、改質器26にガス流れ方向（矢印A方向）の上流側に対応した改質触媒層38と同心的に設けられており、この燃焼機構44は燃焼室46に燃料、例えば、メタノールを供給するための噴霧ノズル、例えば、インジェクタ48と、着火用プラグであるグロープラグ49とを備える。このインジェクタ48は、燃料経路50を介してメタノールタンク16に接続されている（図1参照）。

【0018】インジェクタ48の先端部周囲には、図3に示すように、空気ノズル52が装着され、この空気ノズル52は、燃焼室46に向かって開口する複数の空気導出口54を設けている。空気ノズル52は、第1空気経路56を介して空気供給器58（または空気供給器30）に接続されている（図1参照）。

【0019】供給機構42は、図2および図3に示すように、燃焼機構44の下流側に配置されており、インジェクタ48の下流側でかつ改質触媒層38の上流側に位置して改質用燃料および水蒸気である改質用燃料ガスと

酸化用および希釈用空気とが混合または独立して供給される供給口60を設けている。供給口60は、経路34aを介して蒸発器22に連結されるとともに、この経路34aの途上に設けられたジョイント部62は、例えば、空気供給器30に第2空気経路64を介して連通している。供給口60は、二重壁内側60aを介して複数の導入口60bから流路室66に連通する。

【0020】改質器26は、燃焼室46に連通する流路室66から改質触媒層38に向かって拡張する円錐形状のガス供給流路68を形成するディフューザ部70を備える。ディフューザ部70の拡張する端部には、略円筒形状のケース72がねじ止めされており、このケース72内に改質触媒層38が装着される。

【0021】図2に示すように、管体34を構成し触媒燃焼器24とCO除去器28とにそれぞれ接続される経路34b、34cのジョイント部8には、三方弁90が設けられており、この三方弁90は、前記経路34bと燃料電池スタック14とを連通する位置と、該経路34bと経路34cとを連通する位置とに切り換え自在である。この経路34cには、燃料電池スタック14から排出される排出成分中の未反応水素ガス等のガスを導入するための切り換え弁92が配置されている。

【0022】このように構成される燃料改質装置10の動作について、以下に説明する。

【0023】先ず、燃料改質装置10の始動時には、始動暖気モードとして管体34の経路34b、34cが燃料電池スタック14と遮断状態にある。そこで、燃焼機構44を構成する第1空気経路56から空気ノズル52を介して燃焼室46に空気が供給され、この燃焼室46内に渦流が形成される。この状態で、グロープラグ49が駆動されてこのグロープラグ49の温度が所定温度になったとき、メタノールタンク16からインジェクタ48にメタノールが供給される。

【0024】メタノールは、インジェクタ48を介して燃焼室46内に噴霧されるとともに、このメタノールに空気がなる渦流が作用して、前記メタノールの微粒化および拡散化が図られる。このため、燃焼室46内では、グロープラグ49の加熱作用下に着火してメタノールが燃焼し、この燃焼室46内でのみ保気がなされる。

【0025】次いで、第2空気経路64から各導入口60bを介して流路室66に希釈用空気が入力される。従って、燃焼室46で生成される高温の燃焼ガスに空気が混合され、この燃焼ガスの温度が調整された状態で、前記燃料ガスが改質室36に配置されている改質触媒層38に直接供給される。さらに、改質触媒層38が所定の温度に昇温した後、混合器20を介してメタノールおよび水が所定の混合比に混合されたメタノール水溶液が蒸発器22に供給される。

【0026】蒸発器22では、触媒燃焼器24の燃焼熱を介してメタノールが水蒸気と混合し、第2空気経路6

4から送られる空気と混合されて供給機構42を構成する各導入口60bから改質器26内に供給される一方、インジェクタ48から燃焼室46内へのメタノールの供給が停止される。

【0027】蒸発器22から経路34aに供給された改質用燃料ガスは、第2空気経路64から噴射される空気と混合して改質器26内に導入された後、ディフューザ部70側に送られる。このディフューザ部70では、メタノール水溶液、水蒸気および酸素を含む改質用燃料ガスがその一部をガス供給流路68に沿って改質触媒層38に送られる。

【0028】改質触媒層38では、改質用燃料ガス中のメタノール、水蒸気および酸素によって発熱反応である酸化反応と吸熱反応である改質反応とが同時に行われる。改質触媒層38を通して生成された改質ガスは、熱交換器32に導入されて所定の温度に冷却される。次いで、改質ガスは、CO除去器28に導入されてこの前記改質ガス中のCOが選択的に反応除去された後、必要に応じて触媒燃焼器24に送られる。そして、改質器26から安定した改質ガスが生成され始めると、三方弁90が切り換えられて燃料電池スタック14にこの改質ガスが供給される。

【0029】次に、燃料電池スタック14の負荷変動に対応して、インジェクタ48を動作させる手順について、図4に示すフローチャートに基づいて以下に説明する。

【0030】先ず、燃料電池スタック14の負荷増加の信号が入力されると同時に、目標の出力P1が算出される(ステップS1)。この目標の出力P1は、図5の(a)に示されるように、負荷増量信号ONの時間T1から負荷増量終了の時間T2まで増加した後、一定値を維持しながら始動用噴射ノズルであるインジェクタ48からの噴射終了時間T3に至る。目標の出力P1が現在の出力P2と比較され(ステップS2)、現在の出力P2が目標出力P1よりも大きければ、インジェクタ48を駆動する必要がある、現在の作動状態が継続される。

【0031】一方、目標の出力P1が現在の出力P2よりも大きければ、必要とされる改質用燃料の流量Q1が算出される(ステップS3)。この改質用燃料の流量Q1は、図5の(b)に示されている。さらに、ステップS4に進んで、現在の運転状態、例えば、温度および流量から蒸発器22が処理できる最大蒸発流量Q2が算出される。蒸発器22の最大蒸発流量Q2は、図5の(c)に示されている。

【0032】次いで、それぞれの流量Q1、Q2の比較が行われ(ステップS5)、この流量Q2が前記流量Q1よりも大きければ、蒸発器22が流量Q1に設定される(ステップS6)。一方、流量Q1が流量Q2よりも大きければ、蒸発器22がその最大蒸発流量Q2に設定されるとともに(ステップS7)、インジェクタ48の

流量、すなわち不足分の改質用燃料の流量 ($Q1-Q2$) が算出される。インジェクタ48の流量 ($Q1-Q2$) は、図5の(d)に示されている。

【0033】インジェクタ48から改質器26内に所定の流量 ($Q1-Q2$) に設定されたメタノールが噴霧されると、このメタノールは、微粒化されて改質器26内の運転温度である200℃以上の温度により瞬時に蒸発気化され、改質触媒層38に供給される。その際、インジェクタ48からの噴霧量、すなわち、流量 ($Q1-Q2$) 分の気化潜熱、比熱および改質による吸熱分の熱量を補うため、必要熱量が算出される (ステップS9)。そして、この算出された熱量に基づいて、改質器26に供給される空気の流量 Q_{air} が設定される (ステップS10)。この空気の流量 Q_{air} は、図5の(e)に示されている。

【0034】このように、第1の実施形態では、燃料電池スタック14の負荷増加時に、燃焼機構44を構成するインジェクタ48から改質器26内に不足分のメタノールを直接噴霧している。このため、改質器26内では、微粒化されたメタノール、すなわち、改質用燃料ガスが必要な量だけ瞬時に供給され、特に負荷急増時の応答性を有効に向上させることができるという効果が得られる。

【0035】図6は、本発明の第2実施形態に係る燃料改質装置100を組み込む燃料電池システム102の概略構成説明図である。なお、第1の実施形態に係る燃料電池システム102と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0036】この燃料改質装置100は、メタノールタンク16とインジェクタ48とを接続する燃料経路50の途上に、三方弁等かななる切り換えバルブ104が配設される。切り換えバルブ104には、混合器20から水溶液経路106が接続されている。

【0037】このように構成される燃料改質装置100の動作について、図7に示すフローチャートに基づいて以下に説明する。なお、第1の実施形態に係る燃料改質装置100の動作と同様の動作については、概略的に説明する。

【0038】先ず、燃焼電池スタック14の負荷増加の信号が入力されると、目標の出力P1と現在の出力P2とが比較された後、流量Q1とQ2流量2との比較が行われる (ステップS11-ステップS15)。ここで、流量Q2が流量Q1よりも大きければ、ステップS16に進んで蒸発器22が流量Q1に設定される一方、流量Q1が流量Q2よりも大きければ、ステップS17に進んで切り換えバルブ104が駆動される。このため、混合器20が切り換えバルブ104を介してインジェクタ48に連通する。

【0039】さらに、ステップS18からステップS21に進み、インジェクタ48からメタノール水溶液が噴

霧され、改質器26内の改質触媒層38には、蒸発器22からの改質用燃料ガスに前記インジェクタ48からの改質用燃料ガスが付加されて供給される。これにより、改質器26には、燃料電池スタック14の負荷増加時にインジェクタ48を介して霧化されたメタノール水溶液、すなわち、改質用燃料ガスが噴霧され、この改質用燃料ガスが前記負荷増加に伴って迅速に増量される。このため、負荷急増時の応答性を向上させることができる。等、第1の実施形態と同様の効果が得られる。

【0040】図8は、本発明の第3の実施形態に係る燃料改質装置110を組み込む燃料電池システム112の概略構成説明図である。なお、第2の実施形態に係る燃料電池システム102と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0041】この燃料改質装置110は、触媒燃焼器24に装着されてこの触媒燃焼器24内に霧化された燃料を直接供給する噴霧ノズル114を備える。噴霧ノズル114は、図9に示すように、触媒燃焼器24内のガス流れ方向上流側端部に傾斜して装着されており、前記噴霧ノズル114が燃料経路116を介してメタノールタンク16に接続されている (図9参照)。

【0042】このように構成される燃料改質装置110の動作について、図10に示すフローチャートに基づいて以下に概略的に説明する。

【0043】燃料電池スタック14の負荷増加信号が入力された後、ステップS31からステップS36に沿って第1および第2の実施形態と同様の処理が行われる。そして、ステップS35で、流量Q1が流量Q2よりも大きいと判断されると、ステップS37に進んで切り換えバルブ104が駆動される。次に、ステップS38では、触媒燃焼器24の燃焼触媒の温度により助燃燃料流量Q3が算出される。そして、噴霧ノズル114から触媒燃焼器24内に燃料であるメタノールが噴霧される。

【0044】ここで、触媒燃焼器24内では、メタノールが噴霧により微粒化されるため受熱面積が拡大し、さらに噴霧角度を広げることでより伝熱面積が拡大する。従って、助燃燃料であるメタノールを瞬時に蒸発気化させることができ、熱量不足をレスポンスよく補うことが可能になるという効果が得られる。

【0045】次いで、ステップS39からステップS42が、順次、行われ、燃料電池スタック14の負荷増加に対応した改質用燃料の増量が円滑かつ確実に進行される。なお、第3の実施形態では、改質器26にインジェクタ48を設けているが、このインジェクタ48を用いずに、通常使用されているスタートアップバーナー等の加熱手段を用いた構成に適用することもできる。

【0046】図11は、本発明の第4の実施形態に係る燃料改質装置120を組み込む燃料電池システム122の概略構成説明図である。なお、第3の実施形態に係る燃料電池システム112と同一の構成要素には同一の参

照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0047】この燃料改質装置120では、噴霧ノズル124が触媒燃焼器24の近傍に配置されている他、第3の実施形態に係る燃料改質装置110と同様に構成されている。従って、触媒燃焼器24内に霧化されたメタノールを確実に供給することができ、第3の実施形態と同様の効果が得られることになる。

【0048】図12は、本発明の第5の実施形態に係る燃料改質装置130を組み込む燃料電池システム132の概略構成説明図である。なお、第2の実施形態に係る燃料電池システム102と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。この燃料改質装置130は、蒸発器22に装着されてこの蒸発器22内に改質用燃料であるメタノール水溶液を直接供給するインジェクタ134を備える。

【0049】このように構成される燃料改質装置130では、燃料電池スタック14の負荷変動に対応して、インジェクタ134を介し蒸発器22に所望の量のメタノール水溶液を高精度に供給することができる。特に、インジェクタ134によりメタノール水溶液が微粒化されかつ広角度で噴霧されるため、受熱面積および伝熱面積が大きくなる。これにより、蒸発器22内で改質用燃料を急速に蒸発気化させることが可能になり、燃料電池スタック14の負荷変動に対してレスポンスよく対応することができるという効果が得られる。

【0050】

【発明の効果】本発明に係る燃料改質装置では、改質室に連通する燃焼室内で燃焼を行って、この燃料改質装置の始動時に改質触媒部に加温用燃焼ガスを直接供給する始動用燃焼機構が、前記改質室内に霧化された改質用燃料を供給可能な噴霧ノズルを備えている。このため、燃料電池の負荷増量時に改質用燃料をガス状にして瞬時に供給することができ、応答性が一挙に向上するとともに、構成の簡素化が図られる。

【0051】また、本発明に係る燃料改質装置では、蒸発器に蒸発用燃焼熱を供給する燃焼器に、この燃焼器内に霧化された燃料を直接供給する噴霧ノズルが設けられている。従って、燃焼器内に微粒化された燃料が供給され、受熱面積および伝熱面積を拡大させて燃料を瞬時に蒸発気化させることができ、燃料不足をレスポンスよく補うことができる。

【0052】さらにまた、蒸発器に装着されたインジェクタよりこの蒸発器内に改質用燃料が直接供給されるた

め、前記改質用燃料を急速に蒸発気化させて負荷変動にレスポンスよく対応することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る燃料改質装置を組み込む燃料電池システムの概略構成説明図である。

【図2】前記燃料改質装置の斜視説明図である。

【図3】前記燃料改質装置を構成する改質器の一部縦断面説明図である。

【図4】前記燃料改質装置の動作を示すフローチャートである。

【図5】前記燃料改質装置の動作時における出力および各部流量の説明図である。

【図6】本発明の第2の実施形態に係る燃料改質装置を組み込む燃料電池システムの概略構成説明図である。

【図7】前記燃料改質装置の動作を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第3の実施形態に係る燃料改質装置を組み込む燃料電池システムの概略構成説明図である。

【図9】前記燃料改質装置を構成する触媒燃焼器の一部縦断面説明図である。

【図10】前記燃料改質装置の動作を示すフローチャートである。

【図11】本発明の第4の実施形態に係る燃料改質装置を組み込む燃料電池システムの概略構成説明図である。

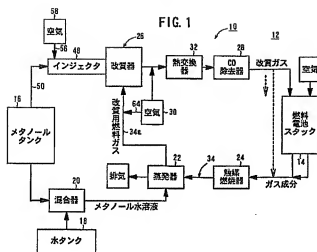
【図12】本発明の第5の実施形態に係る燃料改質装置を組み込む燃料電池システムの概略構成説明図である。

【図13】従来技術に係る燃料改質装置を組み込む燃料電池システムの概略構成説明図である。

【符号の説明】

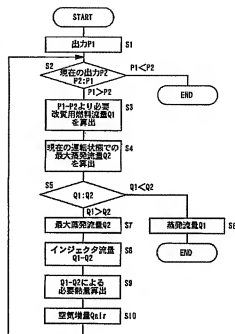
- | | |
|-------------------------|---------------|
| 10、110、120、130…燃料改質装置 | |
| 12、112、122、132…燃料電池システム | |
| 14…燃料電池スタック | 16…メタノールタンク |
| 18…水タンク | 20…混合器 |
| 22…蒸発器 | 24…触媒燃焼器 |
| 26…改質器 | 28…CO除去器 |
| 38…改質触媒層 | 42…供給機構 |
| 48、134…インジェクタ | 104…切り換えバルブ |
| 106…水溶液経路 | 114、124…噴霧ノズル |
| 116…燃料経路 | |

【図1】

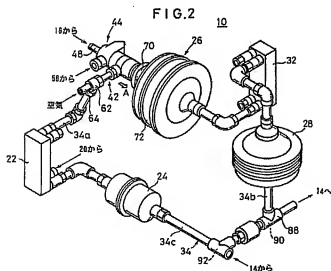


【図4】

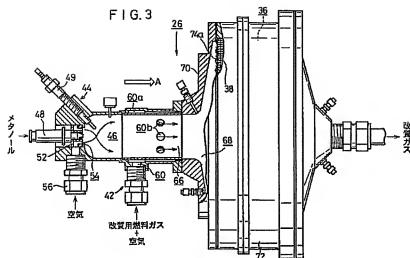
FIG. 4



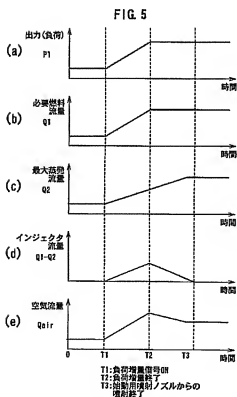
【図2】



【図3】

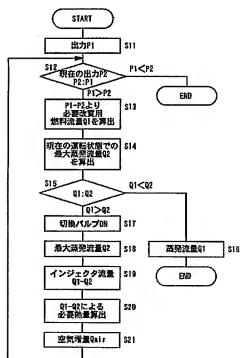


【図5】

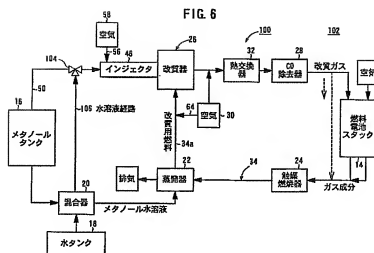


【図7】

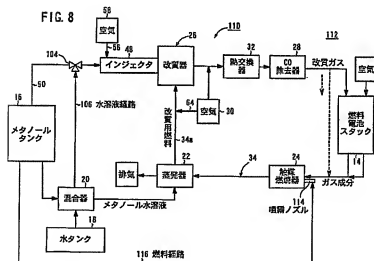
FIG. 7



【図6】

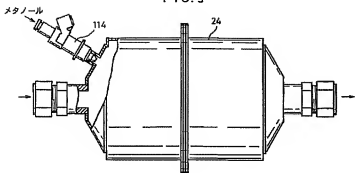


【図8】



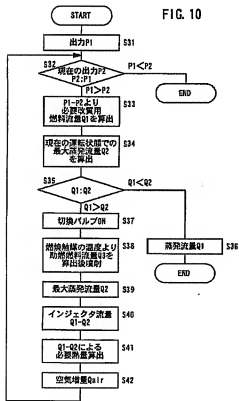
【圖9】

FIG. 9



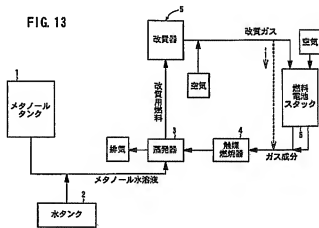
【圖10】

FIG. 10

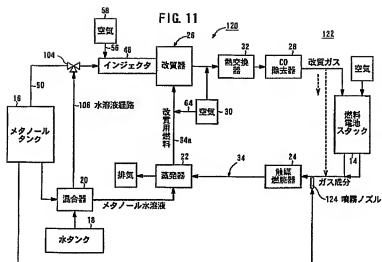


【图13】

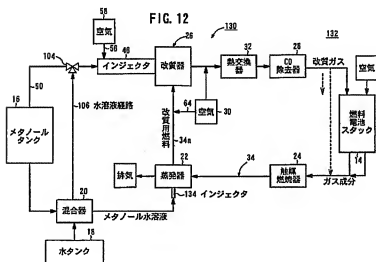
FIG. 13



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 松田 和人
埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本
田技術研究所内

(72)発明者 井関 英治
埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本
田技術研究所内

Fターム(参考) 4G040 EA02 EA03 EA06 EB04
5H027 AA06 BA01 BA09 BA10 BA16
NM12